

**PENGARUH PERBEDAAN PENGGUNAAN BAHAN PENGHANCUR PATI
PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca* var ABB) PREGELATINASI DAN
EXPLOTAB TERHADAP SIFAT FISIK DAN DISOLUSI TABLET
PARASETAMOL**



Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada Fakultas Farmasi

Oleh:

MEIRISA MONA LAKSMITA

K 100 130 108

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2017

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENGARUH PERBEDAAN PENGGUNAAN BAHAN PENGHANCUR PATI
PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca* var ABB) PREGELATINASI DAN
EXPLATAB TERHADAP SIFAT FISIK DAN DISOLUSI TABLET
PARASETAMOL**

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

MEIRISA MONA LAKSMITA

K 100 130 108

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH PERBEDAAN PENGGUNAAN BAHAN PENGHANCUR PATI
PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca* var ABB) PREGELATINASI DAN
EXPLOTAB TERHADAP SIFAT FISIK DAN DISOLUSI TABLET
PARASETAMOL**

OLEH

MEIRISA MONA LAKSMITA

K 100 130 108

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Farmasi
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Selasa, 30 Mei 2017
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Dewan Penguji :

1. Suprpto, M. Sc., Apt.

(Ketua Dewan Penguji)

2. Setyo Nurwaini, M.Sc., Apt.

(Anggota I Dewan Penguji)

3. Gunawan Setiyadi, M. Sc., Apt.

(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)
(.....)
(.....)

Dekan,



Azis Saifudin, Ph.D., Apt.

NIK. 956

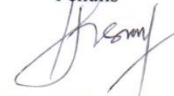
PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 10 April 2017

Penulis



MEIRISA MONA LAKSMITA

K100 130 108

PENGARUH PERBEDAAN PENGGUNAAN BAHAN PENGHANCUR PATI PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca* var ABB) PREGELATINASI DAN EXPLATAB TERHADAP SIFAT FISIK DAN DISOLUSI TABLET PARASETAMOL

Abstrak

Bahan penghancur digunakan sebagai bahan tambahan pembuatan tablet. Pati pisang kepok dapat digunakan sebagai bahan penghancur tetapi memiliki sifat alir dan kompresibilitas kurang baik sehingga perlu dilakukan modifikasi pati pregelatinasi. Pati pregelatinasi dibuat dengan cara pemanasan hingga suhu 60°C. Explotab merupakan bahan penghancur yang umum digunakan dalam pembuatan tablet. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh perbedaan bahan penghancur pati pisang kepok (*Musa paradisiaca* var ABB) pregelatinasi dan Explotab terhadap sifat fisik dan disolusi tablet parasetamol. Tablet dibuat dengan bahan penghancur pati pisang kepok pregelatinasi atau Explotab, masing-masing empat formula. Konsentrasi bahan penghancur F1 (2%), F2 (4%), F3 (6%) dan F4 (8%). Uji dilakukan untuk setiap formula seperti uji sifat fisik granul, uji sifat fisik tablet dan uji disolusi tablet. Hasil pengujian dianalisis menggunakan Anova dua jalan dan dilanjutkan uji t LSD apabila terdapat perbedaan bermakna. Diperoleh hasil penelitian bahwa perbedaan bahan penghancur berpengaruh terhadap kerapuhan tablet dan waktu hancur tablet. Perbedaan konsentrasi bahan penghancur berpengaruh terhadap waktu hancur tablet. Hasil uji disolusi tablet parasetamol menunjukkan bahwa F3 dan F4 pati pisang kepok pregelatinasi dapat melarutkan parasetamol > 80% dalam waktu 30 menit tetapi disolusi tablet dengan bahan penghancur Explotab dalam waktu 30 menit melarutkan parasetamol < 80%. Harga DE₆₀ bahan penghancur pati pisang kepok pregelatinasi lebih besar dibandingkan bahan penghancur Explotab.

Kata kunci : pati pisang kepok pregelatinasi, Explotab, bahan penghancur, sifat fisik tablet, disolusi tablet

Abstract

*The disintegrant is one of excipients used in the manufacture of tablets. Kepok banana starch's can be used as a disintegrant but flow ability and compressibility are poor, so it needs to be modified pregelatinization. Pregelatinized starch is made by heating to 60°C. Explotab is a disintegrant that commonly used in the manufacture of tablets. This study was conducted to determine the effect of different types of disintegrant of pregelatinized kepok banana starch (*Musa paradisiaca* var ABB) and Explotab on physical properties and dissolution of paracetamol tablets. Tablets were made with pregelatinized kepok banana starch or Explotab as the disintegrant four formulas for each. The concentrations of the disintegrant were F1 (2%), F2 (4%), F3 (6%) and F4 (8%). Test were performed for each formula such as quality tests of granules physical properties, quality test of tablets physical properties and tablets dissolution. The test results were analyzed using two-way Anova and continued with LSD-t test when there were significant differences. The results obtained from the study showed that the difference of disintegrant affect tablets friability and disintegration time. The difference of concentration disintegrant affect tablets disintegration time. The results of dissolution test of paracetamol tablets showed that F3 and F4 of pregelatinized kepok banana starch can dissolve paracetamol > 80% within 30 minutes but Explotab only dissolves paracetamol < 80% within 30 minutes. The value DE₆₀ pregelatinized kepok banana starch is better than Explotab.*

Keyword : pregelatinized kepok banana starch, Explotab, disintegrant, physical properties of tablets, dissolution tablets

1. PENDAHULUAN

Tablet merupakan bentuk sediaan padat farmasi yang paling banyak digunakan karena kemudahan dalam pemberian dan penyimpanan. Dalam pembuatan tablet dibutuhkan zat aktif dan bahan tambahan. Bahan tambahan tersebut berupa bahan pengisi, bahan penghancur, bahan pengikat dan bahan pelicin. Bahan penghancur akan memecah tablet ketika berada di cairan saluran cerna menjadi bagian-bagian kecil. Tablet harus pecah kemudian melepaskan zat aktif pada proses disolusi agar dapat diabsorpsi ke dalam tubuh (Ansel, *et.al.*, 2010). Pati atau amilum dapat digunakan sebagai bahan penghancur tablet karena dapat menyerap air dengan cepat melalui aksi kapiler sehingga menyebabkan disintegrasi tablet. Waktu disintegrasi yang lebih cepat terjadi pada pati dengan konsentrasi yang tinggi (Siregar, 2010). Selain itu, pati tidak akan menimbulkan reaksi kimia apabila dicampur dengan beberapa obat (Hastuti, 2008).

Salah satu pati yang dapat digunakan yaitu pati dari buah pisang kepok. Buah pisang kepok dapat dijadikan pati karena mengandung karbohidrat dan padatan pisang yang tinggi (Vatanasuchart, *et.al.*, 2012). Penelitian yang dilakukan Nugraha (2012) menunjukkan bahwa pati pisang ambon dapat digunakan sebagai bahan penghancur tablet antalgin dan menghasilkan waktu hancur yang baik dengan konsentrasi 2%. Menurut Gusmayadi (2012), pati yang berasal dari buah pisang kepok memiliki kekurangan yaitu sifat alir dan kompresibilitas yang masih kurang baik sehingga diperlukan modifikasi terhadap pati pisang kepok. Pregelatinasi merupakan salah satu modifikasi pati dengan mengubah tampilan fisik pati melalui cara hidrolisis (Sulaiman, 2007). Menurut Hastuti (2008), modifikasi pregelatinasi dilakukan dengan membuat suspensi pati dalam air kemudian dipanaskan hingga suhu 60°C dan dikeringkan. Suhu pembuatan pati pregelatinasi dapat mempengaruhi hasil pati pregelatinasi. Pemanasan dengan suhu yang lebih tinggi akan menyebabkan perubahan struktur pati dan meningkatkan kemampuan granul pati untuk mengalami pembengkakan. Apabila granul pati semakin membengkak, maka granul pati akan pecah dan mengalami penguraian kemudian meningkatkan viskositas larutan (Alam, 2009).

Keberadaan buah pisang kepok sangat melimpah di Indonesia. Penggunaan pati dari buah pisang kepok diharapkan dapat meningkatkan pendapatan penjualan buah pisang kepok dan mendapatkan sumber bahan tambahan tablet yang berasal dari dalam negeri. Explotab merupakan *sodium starch glycolate* yang dapat digunakan sebagai bahan penghancur pada konsentrasi 2-8% (Siregar, 2010). Explotab dikenal sebagai *superdisintegrants* karena mempunyai daya pengembangan yang tinggi sehingga mampu mendesak ke arah luar secara cepat dan menyebabkan tablet dapat segera hancur (Sulaiman, 2007). Explotab digunakan sebagai pembanding untuk mengetahui kemampuan pati pisang kepok pregelatinasi sebagai bahan penghancur. Berdasarkan hal

tersebut, maka perlu dilakukan penelitian pengaruh perbedaan penggunaan pati pisang kepok pregelatinasi dan Explotab sebagai bahan penghancur tablet parasetamol.

2. METODE

2.1 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan listrik type L.S. EDT (Ohaus), *cube mixer* (Erweka, type AR 400), oven, mikroskop (Olympus CKX41), alat uji waktu alir dan alat uji sudut diam (Erweka, type OT), alat uji pengetapan, *hardness tester* (Erweka, type TB-24), *friability tester* (Erweka, type ST-2), *disintegration tester* (Vanguard type ILJ3), *dissolution tester* (Erweka, type 80-S), alat kempa tablet *single punch* (Korsch, China), Spektrofotometer UV (Genesys 10 UV-Vis), ayakan no 14, 16, 100 mesh, blender dan alat-alat gelas (Pyrex).

2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah pisang kepok tua belum matang dibeli di pasar Subah - kab.Batang, Explotab (CV. Agung Jaya), Parasetamol (PT. Brataco), Gelatin (CV. Agung Jaya), Magnesium stearat (PT. Brataco), Laktosa (PT. Brataco), Iodium, Akuades dan kain flannel.

2.3 Jalannya Penelitian

a. Pembuatan Pati Pisang Kepok

Dikupas buah pisang kepok kemudian dicuci sampai bersih. Buah pisang kepok dipotong dan direndam dalam air. Di blender buah pisang kepok dengan ditambahkan air sebanyak 2 kali banyaknya bahan. Disaring hasil campuran buah pisang dan air menggunakan kain flannel sampai diperoleh cairan jernih. Diulangi penyaringan sampai beberapa kali untuk memperoleh cairan jernih. Ditampung cairan hasil saringan dan dibiarkan mengendap selama 12 jam. Endapan yang diperoleh kemudian dikeringkan sampai diperoleh pati.

b. Pembuatan Pati Pisang Kepok Pregelatinasi

Dimasukkan sedikit demi sedikit pati pisang kepok sebanyak 300 gram kedalam air sebanyak 1 liter kemudian dipanaskan hingga suhu 60°C dan diaduk selama 15 menit. Suhu pemanasan air tetap dijaga pada suhu tersebut. Disaring suspensi kemudian endapan dikeringkan didalam oven suhu 60°C selama 24 jam. Setelah kering akan terbentuk lembaran padat dari pati pisang kepok pregelatinasi. Lembaran padat tersebut kemudian diayak menggunakan ayakan 100 mesh dan diperoleh pati pisang kepok pregelatinasi.

c. Formula Tablet Formula

Formula tablet parasetamol dengan bahan penghancur pati pisang kepok pregelatinasi dan Explotab dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formula tablet parasetamol

| Komposisi | F1 (mg) | | F2(mg) | | F3(mg) | | F4(mg) | |
|---------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Parasetamol | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 |
| Pati pisang kepok pregelatinasi | 14 | - | 28 | - | 42 | - | 56 | - |
| Explotab | - | 14 | - | 28 | - | 42 | - | 56 |
| Gelatin 5% | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 |
| Mg-Stearat | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| Laktosa | ad 700 | ad 700 | ad 700 | ad 700 | ad 700 | ad 700 | ad 700 | ad 700 |

Formulasi tablet dibuat untuk 200 tablet dengan berat 700 mg/tablet.

Keterangan :

F1 = Pati pisang kepok pregelatinasi atau Explotab dengan konsentrasi 2%

F2 = Pati pisang kepok pregelatinasi atau Explotab dengan konsentrasi 4%

F3 = Pati pisang kepok pregelatinasi atau Explotab dengan konsentrasi 6%

F4 = Pati pisang kepok pregelatinasi atau Explotab dengan konsentrasi 8%

d. Pembuatan Tablet Parasetamol

Tablet parasetamol dibuat secara granulasi basah. Parasetamol ditambahkan dengan laktosa dan pati (pati pisang kepok pregelatinasi atau Explotab) kemudian dicampur. Ditambahkan larutan gelatin 5% sampai membentuk massa granul yang basah. Dilakukan pengayakan granul basah dengan pengayak no 12 mesh dan ditimbang dahulu sebelum dilakukan pengeringan. Granul basah dikeringkan dalam oven suhu 50°C selama 4 jam. Setelah terbentuk granul kering kemudian dilakukan penimbangan bobot kembali untuk mengetahui berat air yang hilang. Granul kering diayak menggunakan pengayak no 14 mesh kemudian ditambahkan Mg stearat untuk menjadi massa kempa. Granul kering dicetak menggunakan mesin cetak tablet *single punch*.

e. Pengujian Kualitas Sifat Fisik Granul

1) Susut Pengeringan

Ditimbang 2 g granul basah kemudian dimasukkan ke dalam cawan petri tanpa penutup dan dikeringkan dalam oven suhu 50 °C selama 4 jam. Diperoleh berat air dalam sampel dengan cara berat granul basah dikurangi berat granul kering.

2) Uji Waktu Alir

Ditimbang 100 mg granul yang sudah diayak. Dituangkan granul kedalam corong alat uji secara pelan-pelan, kemudian dibuka bagian bawah corong agar granul mengalir keluar. Dicatat lama waktu alir sampai semua granul keluar dari corong alat uji.

3) Uji Sudut Diam

Ditimbang granul yang sudah diayak sebanyak 100 mg. Dimasukkan granul kedalam alat uji sudut diam. Dibuka bagian bawah dan biarkan mengalir sampai habis. Diukur tinggi kerucut (h) dan diameter granul yang terbentuk.

$$tg\beta = \frac{h}{r} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

β = sudut diam

h = tinggi kerucut

r = jari-jari kerucut

4) Pengetapan

Dituangkan granul kedalam gelas ukur sampai volume 100 ml (V_o), kemudian dilakukan pengetapan dan dicatat perubahan volume setelah pengetapan (V_t) dan volume sudah konstan (V_k). Pengetapan dapat dinyatakan menggunakan harga tap T (%).

5) Kompresibilitas

Ditimbang granul kering yang sudah diayak (M) untuk dituangkan ke dalam gelas ukur sampai volume 100 ml (V_o), kemudian dilakukan pengetapan dan dicatat perubahan volume setelah pengetapan (V_t) dan volume sudah konstan (V_k). Data dari pengetapan dapat digunakan untuk menghitung Indeks Carr's (% kompresibilitas).

$$C = \frac{rk-ro}{rk} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

$$rk = \frac{M}{V_k}$$

$$ro = \frac{M}{V_o}$$

Keterangan :

M = berat granul

V_o = volume granul mula-mula

V_k = volume setelah konstan

f. Pengujian Kualitas Sifat Fisik Tablet

1) Keseragaman Bobot Tablet

Ditimbang 20 tablet satu per satu dan dihitung bobot rata-ratanya. Tablet dengan bobot lebih dari 300 mg tidak lebih dari 2 tablet yang masing-masing bobotnya menyimpang 5% dari bobot rata-rata dan tidak 1 tablet pun yang bobotnya menyimpang 10% dari bobot rata-ratanya. Dihitung keseragaman bobot yang diperoleh dengan harga koefisien variasi (CV).

$$CV = \frac{SD}{X} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan :

CV = koefisien variasi

X = rata-rata bobot tablet

SD = simpangan baku

2) Kekerasan Tablet

Diletakkan satu tablet pada *hardness tester*. Diatur pada skala nol kemudian alat diputar pelan-pelan sampai tablet pecah. Dicatat skala yang menunjukkan tablet tersebut pecah dalam satuan Kg.

3) Kerapuhan Tablet

Ditimbang sebanyak 20 tablet kemudian dibersihkan debunya. Tablet dimasukkan kedalam *friability tester* dan pengujian dilakukan sebanyak 100 putaran. Tablet dikeluarkan dari alat dan dibersihkan kembali tablet dari debu kemudian ditimbang. Berat tablet sebelum dikurangi berat tablet sesudah dibagi berat mula-mula dikalikan 100% akan menghasilkan persentase kerapuhan tablet.

4) Waktu hancur

Tablet sebanyak 5 buah dimasukkan kedalam tabung *disintegration tester*. Setiap tabung diisi 1 tablet kemudian dimasukkan kedalam *becker glass* yang telah terisi air dengan suhu 37,5°C, kemudian tabung dinaikkan diturunkan selama 15 menit. Tablet tidak bersalut memiliki waktu hancur tablet < 15 menit.

g. Uji Disolusi

1) Pencarian Panjang Gelombang Maksimum

Ditimbang secara seksama 100,0 mg parasetamol p.a dan dilarutkan dengan 10,0 ml metanol kemudian diencerkan menggunakan larutan dapar fosfat pH 5,8 hingga 100,0 ml. Larutan diamati menggunakan panjang gelombang sinar UV yaitu panjang gelombang 200-400 nm untuk memperoleh panjang gelombang maksimum (Ahmed *et al.*, 2012).

2) Pembuatan Kurva Baku Parasetamol

Ditimbang secara seksama 100,0 mg parasetamol p.a dan larutkan dengan 10,0 ml metanol kemudian diencerkan menggunakan larutan dapar fosfat pH 5,8 hingga 100,0 ml sebagai larutan stok. Dari larutan stok, diambil konsentrasi 2 mcg/ml, 3 mcg/ml, 4 mcg/ml, 5 mcg/ml dan 6 mcg/ml. Selanjutnya diukur serapannya menggunakan spektrofotometer UV pada panjang gelombang maksimum yang sudah diketahui. Dibuat kurva baku antara konsentrasi dan absorbansi, kemudian diperoleh regresi linear untuk menentukan kadar parasetamol pada uji disolusi (Ahmed *et al.*, 2012).

3) Uji Disolusi

Medium disolusi yang digunakan yaitu dapar fosfat pH 5,8. Diambil sebanyak 900 ml dapar fosfat pH 5,8 dimasukkan kedalam labu, kemudian ditimbang tablet dan dimasukkan kedalam labu. Diaduk dengan kecepatan 50 rpm dengan alat tipe 2 yaitu pengaduk dayung dan menjaga suhu pada 37°C ± 0,5°C. Diambil sebanyak 5 ml pada menit ke 5, 15, 30, 45 dan 60. Setiap sampel diambil, medium diganti dengan medium disolusi yang baru dalam jumlah yang sama agar volume medium disolusi tetap. Selanjutnya sampel disaring dan diencerkan menggunakan pengenceran yang sesuai kemudian diukur serapannya menggunakan spektrofotometer UV panjang gelombang maksimum (Depkes RI, 1995).

2.4 Analisis Data

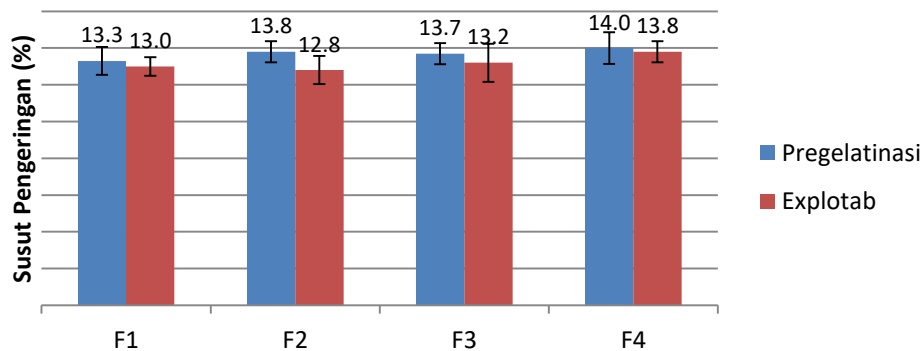
Data dari hasil penelitian yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan program SPSS ANOVA dua jalan dengan taraf kepercayaan 95%. Dilanjutkan dengan uji t LSD apabila terdapat perbedaan yang bermakna.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengujian Kualitas Sifat Fisik Granul

a. Susut Pengerinan

Uji susut pengerinan bertujuan untuk mengetahui kadar air yang terdapat pada granul. Penentuan susut pengerinan diperoleh dari kandungan lembap berdasarkan bobot basah (Siregar, 2010).



Gambar 1. Diagram susut pengerinan

Keterangan :

F1 : Formula dengan konsentrasi bahan penghancur 2%

F2 : Formula dengan konsentrasi bahan penghancur 4%

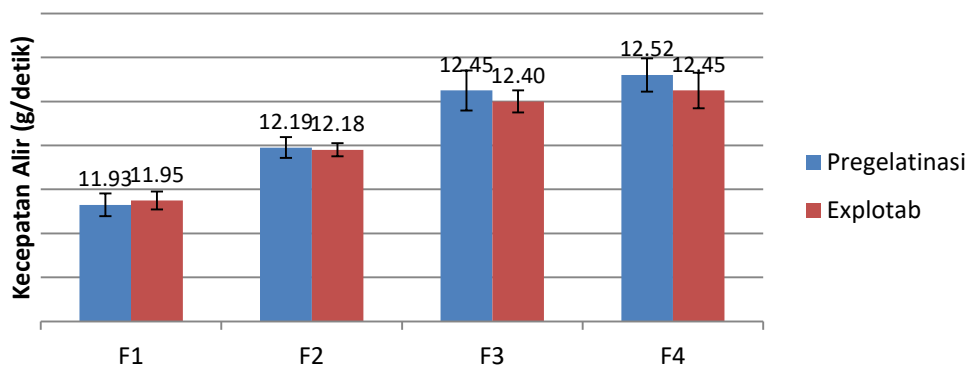
F3 : Formula dengan konsentrasi bahan penghancur 6%

F4 : Formula dengan konsentrasi bahan penghancur 8%

Hasil susut pengerinan untuk keempat formula pada kedua bahan penghancur memiliki perbedaan hasil. Semakin tinggi persentase susut pengerinan maka semakin kering granul yang dihasilkan. Perbedaan susut pengerinan akan mengakibatkan perbedaan kandungan lembap pada granul. Granul yang lembap akan menyebabkan granul yang mudah menempel pada dinding corong sehingga granul sukar mengalir, sedangkan granul yang terlalu kering akan menghasilkan tablet yang kurang kompak dan mudah rapuh. Hasil uji statistik anova dua jalan menunjukkan bahwa jenis bahan penghancur, konsentrasi bahan penghancur dan interaksi antara jenis bahan penghancur dan konsentrasi bahan penghancur menghasilkan $P > 0,05$ yang berarti tidak terdapat perbedaan bermakna.

b. Kecepatan Alir

Sifat alir granul berpengaruh terhadap keseragaman pengisian ruang kompresi dan bobot tablet. Sifat alir yang baik jika 100 g serbuk yang diuji mempunyai waktu alir ≤ 10 detik atau mempunyai kecepatan alir 10 g/detik (Sulaiman, 2007).



Gambar 2. Diagram Kecepatan Alir Granul

Keterangan :

F1 : Formula dengan konsentrasi bahan penghancur 2%

F2 : Formula dengan konsentrasi bahan penghancur 4%

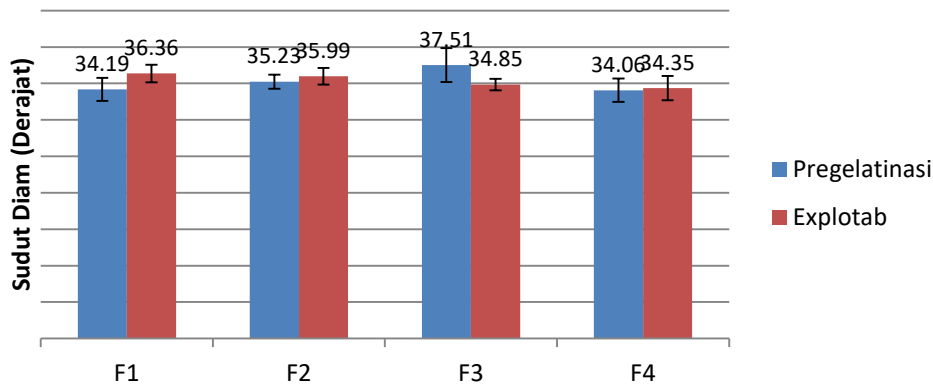
F3 : Formula dengan konsentrasi bahan penghancur 6%

F4 : Formula dengan konsentrasi bahan penghancur 8%

Hasil kecepatan alir untuk keempat formula pada kedua jenis bahan penghancur tersebut memiliki perbedaan hasil. Kecepatan alir semua formula memenuhi persyaratan yaitu > 10 g/detik. Untuk hasil uji statistik anova dua jalan menunjukkan bahwa jenis bahan penghancur dan interaksi antara jenis bahan penghancur dan konsentrasi bahan penghancur menghasilkan $P > 0,05$ berarti tidak berpengaruh terhadap waktu alir. Sedangkan konsentrasi bahan penghancur $P = 0,000 < 0,05$ berarti konsentrasi bahan penghancur berpengaruh terhadap waktu alir. Dilanjutkan ke uji t LSD sehingga diperoleh hasil bahwa konsentrasi bahan penghancur mempengaruhi waktu alir granul kecuali pada konsentrasi 6% dan konsentrasi 8%. Perbedaan konsentrasi bahan penghancur menghasilkan kecepatan alir yang berbeda karena adanya perbedaan hasil susut pengeringan setiap konsentrasi. Semakin tinggi persentase susut pengeringan maka semakin tinggi kadar air yang hilang sehingga semakin kering granul. Granul yang kering menyebabkan granul akan mudah mengalir sehingga kecepatan alir bertambah.

c. Uji Sudut Diam

Granul yang mengalir lebih cepat akan memiliki sudut kemiringan kecil dan granul yang mengalirnya kurang baik akan memiliki sudut kemiringan besar. Sudut diam yang baik berkisar 25° - 45° dengan nilai rendah menunjukkan hasil yang baik (Siregar, 2010).



Gambar 3. Diagram Sudut Diam Granul

Keterangan :

F1 : Formula dengan konsentrasi bahan penghancur 2%

F2 : Formula dengan konsentrasi bahan penghancur 4%

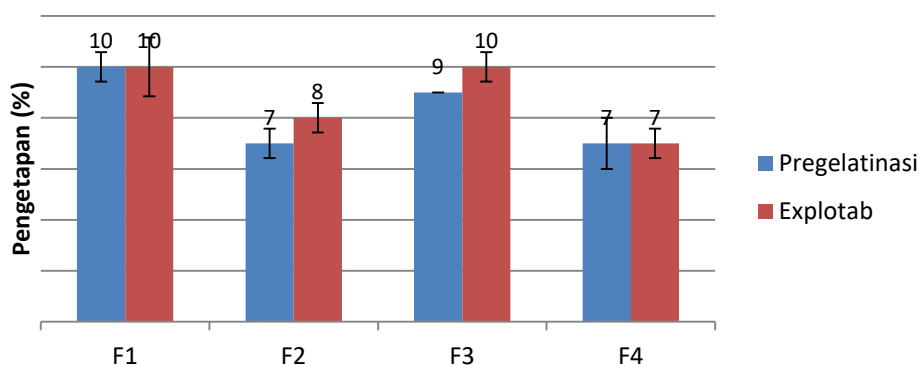
F3 : Formula dengan konsentrasi bahan penghancur 6%

F4 : Formula dengan konsentrasi bahan penghancur 8%

Hasil sudut diam untuk keempat formula pada kedua jenis bahan penghancur memiliki perbedaan hasil. Semua formula memiliki sudut diam yang memenuhi syarat yaitu antara 25° - 45° . Hasil uji statistik anova dua jalan menunjukkan bahwa konsentrasi bahan penghancur, jenis bahan penghancur serta interaksi konsentrasi bahan penghancur dan jenis bahan penghancur yaitu $P > 0,05$ sehingga tidak berpengaruh terhadap sudut diam.

d. Uji Pengetapan

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan granul dalam mengisi ruang antarpartikel. Indeks pemampatan kurang dari 20% akan memiliki sifat alir granul yang baik (Sulaiman, 2007).



Gambar 4. Diagram Pengetapan Granul

Keterangan :

F1 : Formula dengan konsentrasi bahan penghancur 2%

F2 : Formula dengan konsentrasi bahan penghancur 4%

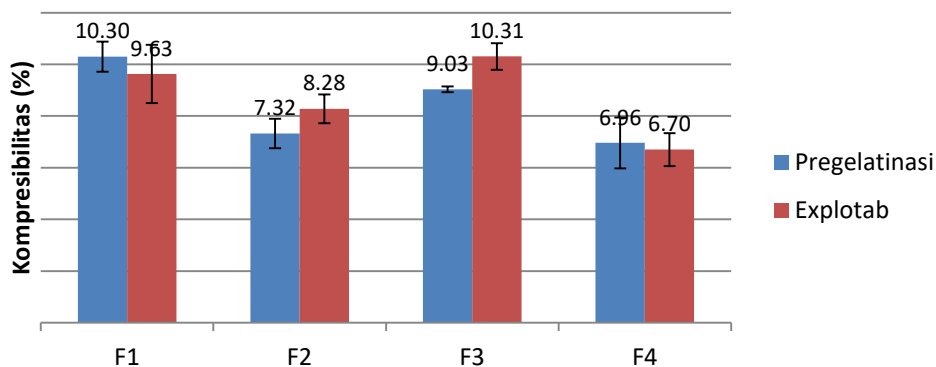
F3 : Formula dengan konsentrasi bahan penghancur 6%

F4 : Formula dengan konsentrasi bahan penghancur 8%

Hasil pengetapan menunjukkan bahwa semua formula pada kedua jenis amilum tersebut memenuhi syarat yaitu indeks pengetapan kurang dari 20%. Semakin besar nilai indeks pengetapan maka semakin besar granul mengalami pemampatan. Hasil statistika anova dua jalan menunjukkan bahwa jenis bahan penghancur dan interaksi antara jenis bahan penghancur dan konsentrasi bahan penghancur memiliki nilai $P > 0,05$ berarti tidak berpengaruh terhadap pengetapan. Sedangkan konsentrasi bahan penghancur memiliki nilai $P = 0,000 < 0,05$ sehingga konsentrasi bahan penghancur berpengaruh terhadap pengetapan dan dilanjutkan ke uji t LSD. Hasil uji t LSD menunjukkan bahwa konsentrasi bahan penghancur berpengaruh terhadap pengetapan kecuali untuk konsentrasi 2% dan konsentrasi 6%. Perbedaan ini disebabkan karena hasil pemampatan granul yang berbeda setiap konsentrasi setelah diberikan hentakan sehingga mempengaruhi pengisian ruang antar granul. Granul yang memampat lebih rapat akan menaikkan indeks pengetapan.

e. Kompresibilitas

Data hasil pengetapan dapat digunakan untuk menentukan % kompresibilitas dengan menghitung Indeks Carr's. Granul yang memiliki nilai kompresibilitas baik akan menghasilkan tablet yang keras dengan tekanan rendah (Sulaiman, 2007).



Gambar 5. Diagram Kompresibilitas Granul

Keterangan :

F1 : Formula dengan konsentrasi bahan penghancur 2%

F2 : Formula dengan konsentrasi bahan penghancur 4%

F3 : Formula dengan konsentrasi bahan penghancur 6%

F4 : Formula dengan konsentrasi bahan penghancur 8%

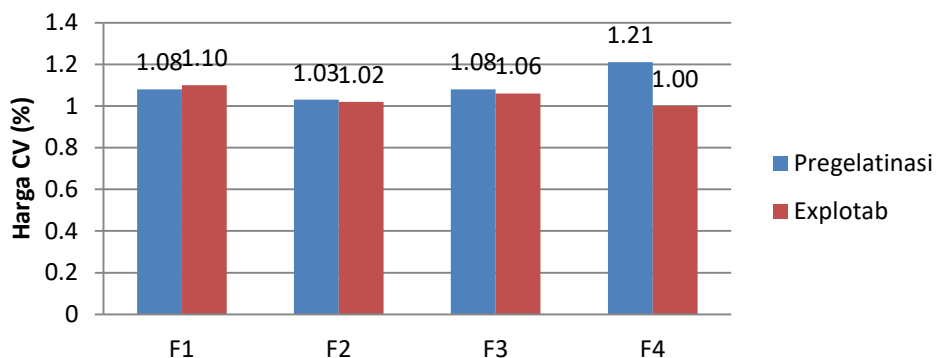
Hasil kompresibilitas pada Gambar 5 memiliki perbedaan hasil. Berdasarkan perhitungan Indeks Carr's untuk semua formula pada kedua bahan penghancur memiliki harga % kompresibilitas yaitu berada antara 5 – 15 % dengan sifat alir sangat baik sehingga dapat menghasilkan tablet yang keras dengan tekanan pengempaan rendah. Hasil statistika anova dua jalan menunjukkan jenis bahan penghancur dan interaksi antara jenis bahan penghancur dan konsentrasi bahan penghancur memiliki nilai $P > 0,05$ berarti tidak berpengaruh terhadap kompresibilitas. Konsentrasi bahan penghancur menghasilkan nilai $P = 0,000 > 0,05$ sehingga pengaruh terhadap kompresibilitas.

Dilanjutkan ke uji t LSD dan diperoleh hasil konsentrasi bahan penghancur mempengaruhi kompresibilitas kecuali konsentrasi 2%, konsentrasi 6% dan konsentrasi 8%.

3.2 Hasil Pengujian Kualitas Sifat Fisik Tablet

a. Keseragaman Bobot

Pengujian keseragaman bobot dapat menentukan keseragaman kandungan zat aktif dalam tablet. Tablet yang memiliki bobot seragam maka akan memiliki kandungan zat aktif yang seragam pula. Hasil uji keseragaman bobot memenuhi persyaratan yang ada pada Farmakope Indonesia III sehingga tidak terdapat penyimpangan bobot tablet parasetamol untuk semua formula pada kedua bahan penghancur.



Gambar 6. Diagram Keseragaman Bobot Tablet Berdasarkan Harga CV

Keterangan :

F1 : Formula dengan konsentrasi bahan penghancur 2%

F2 : Formula dengan konsentrasi bahan penghancur 4%

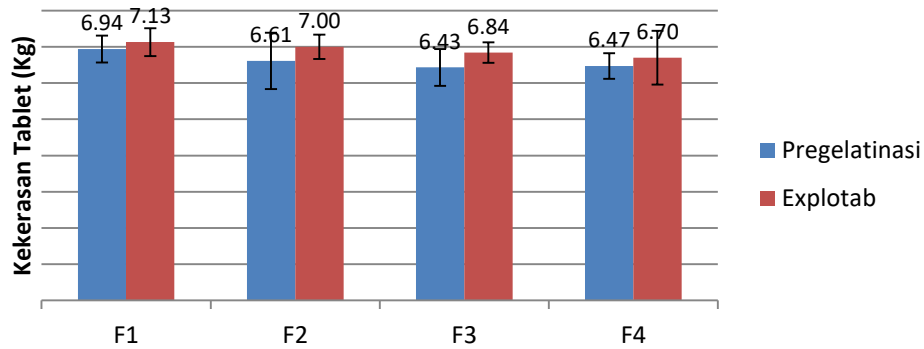
F3 : Formula dengan konsentrasi bahan penghancur 6%

F4 : Formula dengan konsentrasi bahan penghancur 8%

Harga CV memenuhi persyaratan yaitu $< 5\%$ dan terdapat perbedaan hasil untuk setiap formula dengan kedua bahan penghancur. Nilai CV memenuhi persyaratan sehingga tablet parasetamol dengan bahan penghancur pati pisang kepok pregelatinasi dan Explotab memiliki bobot tablet yang seragam. Berdasarkan uji statistik anova dua jalan memiliki nilai $P > 0,05$ yang berarti perbedaan jenis bahan penghancur, konsentrasi bahan penghancur dan interaksi antara jenis bahan penghancur dan jenis amilum tidak berpengaruh pada keseragaman bobot tablet.

b. Kekerasan Tablet

Pengujian kekerasan tablet bertujuan untuk mengetahui kekuatan dan ketahanan tablet dalam melawan benturan selama pengemasan dan pengiriman. Kekerasan tablet dapat dipengaruhi oleh tekanan kompresi dan banyaknya bahan pengikat. Tablet memiliki kekerasan yang baik antara 4-10 kg (Sulaiman, 2007).



Gambar 7. Diagram Kekerasan Tablet

Keterangan :

F1 : Formula dengan konsentrasi bahan penghancur 2%

F2 : Formula dengan konsentrasi bahan penghancur 4%

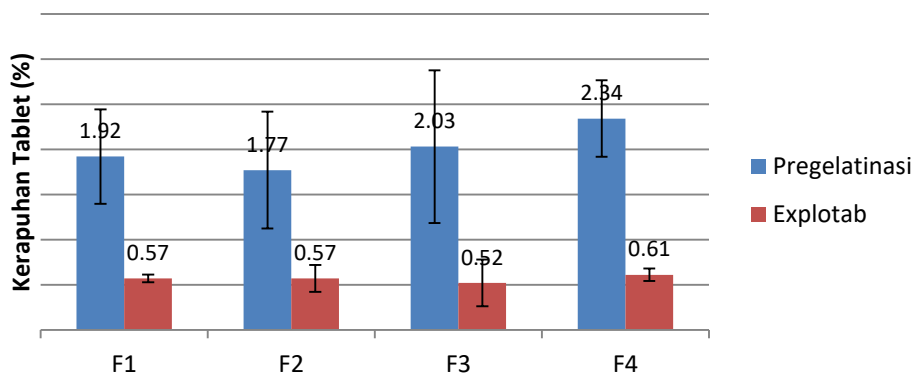
F3 : Formula dengan konsentrasi bahan penghancur 6%

F4 : Formula dengan konsentrasi bahan penghancur 8%

Hasil uji kekerasan tablet memenuhi persyaratan dan terdapat perbedaan hasil untuk semua formula pada kedua bahan penghancur. Tablet yang memiliki kekerasan terlalu tinggi, akan menyebabkan air lambat masuk kedalam pori-pori tablet sehingga tablet akan lama hancur. Tablet yang memiliki kekerasan terlalu rendah, akan menyebabkan tablet mudah rapuh. Uji statistik anova dua jalan menunjukkan bahwa jenis bahan penghancur, konsentrasi bahan penghancur dan interaksi antara jenis bahan penghancur dan konsentrasi bahan penghancur memiliki nilai $P > 0,05$ sehingga tidak mempengaruhi kekerasan tablet.

c. Kerapuhan Tablet

Uji kerapuhan tablet bertujuan untuk mengetahui kekuatan permukaan dari tablet dalam melawan goncangan sehingga dapat menimbulkan abrasi pada permukaan tablet dan tablet akan kehilangan bobotnya. Kerapuhan tablet yang baik yaitu tidak lebih dari 1% (Sulaiman, 2007).



Gambar 8. Diagram Kerapuhan Tablet

Keterangan :

F1 : Formula dengan konsentrasi bahan penghancur 2%

F2 : Formula dengan konsentrasi bahan penghancur 4%

F3 : Formula dengan konsentrasi bahan penghancur 6%

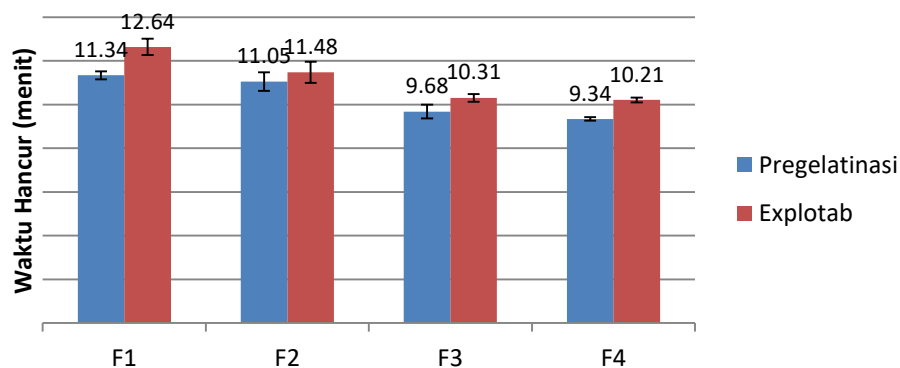
F4 : Formula dengan konsentrasi bahan penghancur 8%

Hasil uji kerapuhan tablet bahan penghancur pati pisang kepok pregelatinasi untuk semua formula tidak memenuhi syarat sedangkan bahan penghancur Explotab memenuhi syarat. Ketidaksesuaian syarat disebabkan karena proses pentabletan untuk tablet dengan bahan penghancur pati pisang kepok pregelatinasi dan Explotab berbeda waktu sehingga dapat menghasilkan tekanan kompresi yang berbeda. Tekanan kompresi tablet untuk bahan penghancur pati pisang kepok kurang besar sehingga mengakibatkan kekuatan partikel penyusun pada permukaan tablet kurang kompak, rapuh dan mudah hancur. Selain itu, pencampuran larutan bahan pengikat yang kurang merata menghasilkan kerapuhan tablet yang tinggi.

Berdasarkan uji statistik anova dua jalan menunjukkan bahwa jenis bahan penghancur berpengaruh terhadap kerapuhan tablet karena memiliki nilai $P = 0,000 < 0,05$. Konsentrasi bahan penghancur dan interaksi antara jenis bahan penghancur dan konsentrasi bahan penghancur memiliki nilai $P > 0,05$ berarti tidak memiliki pengaruh terhadap kerapuhan tablet.

d. Uji Waktu Hancur Tablet

Uji waktu hancur dapat menentukan waktu yang dibutuhkan tablet untuk hancur menjadi partikel penyusunnya. Tekanan kompresi, bahan tambahan yang digunakan dan kekerasan tablet akan mempengaruhi lamanya waktu hancur tablet. Waktu yang diperlukan tablet tidak bersalut untuk hancur yaitu tidak lebih dari 15 menit (Depkes, 1979).



Gambar 9. Diagram Waktu hancur Tablet

Keterangan :

F1 : Formula dengan konsentrasi bahan penghancur 2%

F2 : Formula dengan konsentrasi bahan penghancur 4%

F3 : Formula dengan konsentrasi bahan penghancur 6%

F4 : Formula dengan konsentrasi bahan penghancur 8%

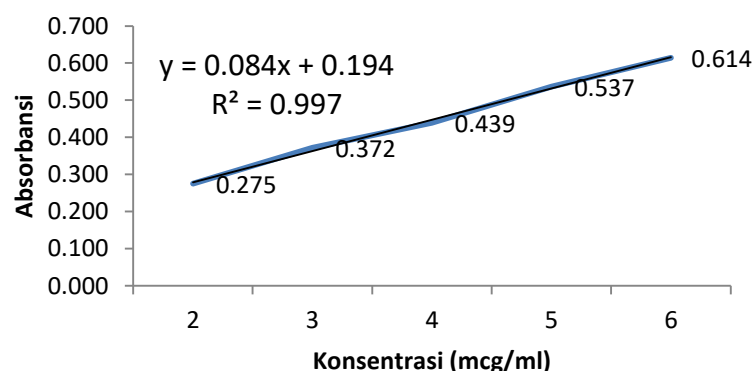
Hasil uji waktu hancur tablet memenuhi syarat dan terdapat perbedaan hasil untuk semua formula pada kedua jenis bahan penghancur. Apabila tablet yang tersusun bahan penghancur ini terkena air, maka bahan penghancur akan mengembang dan mendesak granul penyusun tablet sehingga tablet akan hancur. Hasil uji statistika anova dua jalan menunjukkan bahwa jenis bahan penghancur dan konsentrasi bahan penghancur memiliki nilai $P = 0,000 < 0,05$ berarti perbedaan

jenis bahan penghancur dan konsentrasi bahan penghancur berpengaruh pada waktu hancur tablet. Interaksi antara jenis bahan penghancur dan konsentrasi bahan penghancur memiliki $P > 0,05$ berarti jenis bahan penghancur dan konsentrasi bahan penghancur tidak terdapat interaksi untuk mempengaruhi waktu hancur tablet. Dilanjutkan uji t LSD diperoleh hasil konsentrasi bahan penghancur berpengaruh terhadap waktu hancur tablet kecuali untuk konsentrasi 6% dan konsentrasi 8%. Perbedaan konsentrasi bahan penghancur berpengaruh karena semakin tinggi konsentrasi bahan penghancur maka semakin cepat tablet untuk hancur. Tablet yang memiliki kerapuhan tinggi akan memerlukan waktu untuk hancur lebih cepat karena kemampuan tablet untuk menyerap air tinggi.

3.3 Uji Disolusi Tablet

a. Hasil Pencarian Panjang Gelombang Maksimum dan Kurva Baku Parasetamol

Diperoleh panjang gelombang maksimum 242 nm dan persamaan kurva bakuy $= 0,084x + 0,194$ dengan nilai $r = 0,998$. Penggunaan metanol ini bertujuan untuk melarutkan zat aktif parasetamol agar dapat terbaca pada spektrofotometer UV. Kurva baku parasetamol diacu dalam naskah pada Gambar 10.



Gambar 10. Kurva Baku Parasetamol

b. Uji Disolusi Tablet Parasetamol

Uji disolusi dapat mengetahui jumlah zat aktif dari tablet yang terlarut kedalam medium pada waktu tertentu (Fudholi, 2013). Parasetamol harus larut tidak kurang dari 80% $C_8H_9NO_2$ dalam waktu 30 menit (Depkes, 1995).

Tabel 2. Hasil Uji Disolusi Tablet Parasetamol

| Waktu (menit) | F1 | | F2 | | F3 | | F4 | |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Pregel | Explo | Pregel | Explo | Pregel | Explo | Pregel | Explo |
| 5 | 37,77% | 15,23% | 32,12% | 14,02% | 32,72% | 24,04% | 36,90% | 28,56% |
| 15 | 57,33% | 16,15% | 34,67% | 18,87% | 79,33% | 55,83% | 65,08% | 50,61% |
| 30 | 59,15% | 19,33% | 48,57% | 23,63% | 87,82% | 61,86% | 86,86% | 55,65% |
| 45 | 63,35% | 28,37% | 67,88% | 25,42% | 91,85% | 74,34% | 92,99% | 69,78% |
| 60 | 74,09% | 32,69% | 79,26% | 38,66% | 92,95% | 78,57% | 94,10% | 79,92% |

Keterangan :

F1 : Formula dengan konsentrasi bahan penghancur 2%

F2 : Formula dengan konsentrasi bahan penghancur 4%

F3 : Formula dengan konsentrasi bahan penghancur 6%

F4 : Formula dengan konsentrasi bahan penghancur 8%

Hasil menunjukkan bahwa bahan penghancur pati pisang kepok pregelatinasi F3 dan F4 memenuhi persyaratan yaitu melepaskan zat aktif lebih dari 80% $C_8H_9NO_2$ pada menit ke 30, sedangkan bahan penghancur Explotab F1-F4 tidak memenuhi persyaratan karena pada menit ke 30 pelepasan zat aktif kurang dari 80% $C_8H_9NO_2$. Ketidaksesuaian hasil uji disolusi bahan penghancur Explotab dapat disebabkan karena hasil kerapuhan yang berbeda pada kedua bahan penghancur dan tekanan kompresi tablet yang berbeda. Pencetakan tablet untuk bahan penghancur pati pisang kepok pregelatinasi dan Explotab dilakukan pada waktu yang berbeda sehingga tekanan kompresi yang dihasilkan juga berbeda. Tablet yang keras dan tingkat kerapuhan rendah akan menghasilkan disolusi yang rendah.

Dalam menentukan hasil uji disolusi dapat dilakukan dengan cara lain yaitu Disolusi Efisiensi (DE). Pemakaian DE digunakan untuk mengungkapkan hasil kecepatan disolusi obat dalam medium. Pada penelitian ini, menggunakan DE_{60} karena ingin mengetahui kecepatan disolusi obat selama 60 menit.

Tabel 3. Hasil Uji Disolusi Dengan Cara DE_{60}

| No. | Formula | Pati pisang kepok pregelatinasi | Explotab |
|-----|---------|------------------------------------|----------|
| | | DE_{60} (%) | |
| 1. | F1 | 56,55 | 21,27 |
| 2. | F2 | 50,25 | 22,78 |
| 3. | F3 | 77,15 | 58,50 |
| 4. | F4 | 74,89 | 55,49 |

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa kecepatan disolusi F1-F4 dengan bahan penghancur pati pisang kepok pregelatinasi lebih besar dibandingkan semua formula pada bahan penghancur Explotab. Hal tersebut disebabkan karena hasil kerapuhan tablet dan waktu hancur tablet yang berbeda pada kedua bahan penghancur.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

- Perbedaan bahan penghancur pati pisang kepok pregelatinasi dan Explotab berpengaruh terhadap hasil uji kerapuhan tablet dan waktu hancur tablet
- Perbedaan konsentrasi bahan penghancur pati pisang kepok pregelatinasi dan Explotab berpengaruh terhadap uji waktu hancur tablet

- c. Uji disolusi tablet parasetamol F3 dan F4 dengan bahan penghancur pati pisang kepok pregelatinasi dapat melarutkan zat aktif > 80% dalam waktu 30 menit, sedangkan uji disolusi tablet parasetamol bahan penghancur Explotab melarutkan zat aktif < 80% dalam waktu 30 menit
- d. Uji disolusi dengan menentukan harga DE₆₀ untuk semua formula pada bahan penghancur pati pisang kepok pregelatinasi lebih besar dibandingkan dengan semua formula pada bahan penghancur Explotab.

4.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian tentang penggunaan pati pisang kepok pregelatinasi sebagai bahan tambahan tablet lainnya.

PERSANTUNAN

Ucapan terimakasih kepada semua pihak yang telah ikut membantu dalam penelitian dan penulisan skripsi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed S.A., Niharika P., Garima V. and Arvind S., 2012, Comparative In Vitro Release Study of Some Commercially Available Paracetamol Tablets, *Der Chemica Sinica*, 3 (5), 1075–1077.
- Alam F. and Abid H., 2009, Studies on Swelling and Solubility of Modified Starch from Taro (*Colocasia esculenta*): Effect of pH and Temperature, *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 74 (1), 45–50.
- Departemen Kesehatan RI, 1979, *Farmakope Indonesia*, Edisi III, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI, 1995, *Farmakope Indonesia*, Edisi IV, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Ansel H.C., Allen I.V., dan Popovich N.G., 2010, *Bentuk Sediaan Farmasetis dan Sistem Penghantaran Obat*, Edisi IX. Diterjemahkan oleh Hendriati L., Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta.
- Fudholi A., 2013, *Disolusi dan Pelepasan Obat In Vitro*, Penerbit Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Gusmayadi I. dan Bambang S., 2012, Isolasi Amilum Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* var ABB) Serta Modifikasinya, *Farmasains*, 1 (5), 230–233.
- Hastuti M., 2008, Pengaruh Perbedaan Suhu dalam Metode Pembuatan Amilum Singkong Pregelatinasi terhadap Sifat Fisik Tablet Chlorpheniramin Maleat secara Kempa Langsung, *Skripsi*, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Nugraha S., 2012, Pengaruh Perbedaan Penggunaan Bahan Penghancur Pati Pisang Ambon (*Musa sapientum*) dan Explotab terhadap Sifat Fisik dan Disolusi Tablet Antalgin, *Skripsi*, Universitas Sebelas Maret.

- Siregar C.J.P., 2010, *Teknologi Farmasi Sediaan Tablet : Dasar-dasar Praktis*, Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta.
- Sulaiman T.N., 2007, *Teknologi dan Formulasi Sediaan Tablet*, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Vatanasuchart N., Boonma N. and Wassana N., 2012, Resistant Starch, Physico-chemical and Structural Properties of Bananas from Different Cultivars with an Effect of Ripening and Processing, *Kasetsart J. (Nat. Sci.)*, 472, 461–472.